

Дослідження методів фільтрації цифрових зображень в задачах виявлення облич

дипломна робота
(освітньо-кваліфікаційний рівень – спеціаліст)
студента групи КСУА-14сп
Дедова К.С.

керівник роботи
Васюра Анатолій Степанович
к.т.н, професор

Актуальність

Сучасний рівень науково-технічного розвитку вимагає цілеспрямованого розвитку систем комп'ютерного зору як одного з важливих механізмів забезпечення ефективної взаємодії техніки з людиною. Одним з найважливіших напрямків комп'ютерного зору є задача автоматизованого розпізнавання образів. Успішне рішення задачі необхідно для розробки і виробництва систем, здатних інтелектуально оцінювати зовнішнє середовище і виконувати в ній ті чи інші дії. Однак у реальних системах задачу розпізнавання об'єктів доводиться вирішувати в умовах наявності спотворень, пов'язаних з завадами в радіотехнічних пристроях та стисненням двовимірного сигналу. Тому для ефективного вирішення поставленого завдання потрібне застосування спеціалізованих алгоритмів цифрового оброблення зображень, яке широко використовується в системах телекомунікацій, радіо- і гідролокації, сейсмології, робототехніці, радіоастрономії, медицині.

Мета і завдання роботи

Метою роботи є дослідження методів фільтрації цифрових півтонових зображень та розроблення методу фільтрації цифрових зображень на основі білатерального фільтру для підвищення ефективності виявлення облич в умовах складної сигнально-завадової обстановки.

Для досягнення поставленої мети розв'язуються наступні задачі:

- Аналіз існуючих методів фільтрації півтонових цифрових зображень. Проведення дослідження в напрямку визначення чинників, які впливають на зменшення рівня шуму та підвищення якості зображень.
- Розроблення методу фільтрації цифрових півтонових зображень на основі білатерального фільтру.
- Експериментальне дослідження розробленого методу фільтрації цифрових півтонових зображень в задачах виявлення облич.

Об'єктом дослідження є процес фільтрації цифрових півтонових зображень.

Предметом дослідження є методи фільтрації цифрових півтонових зображень в задачах виявлення облич.

Вплив шуму на рівень виявлення алгоритмів виявлення облич

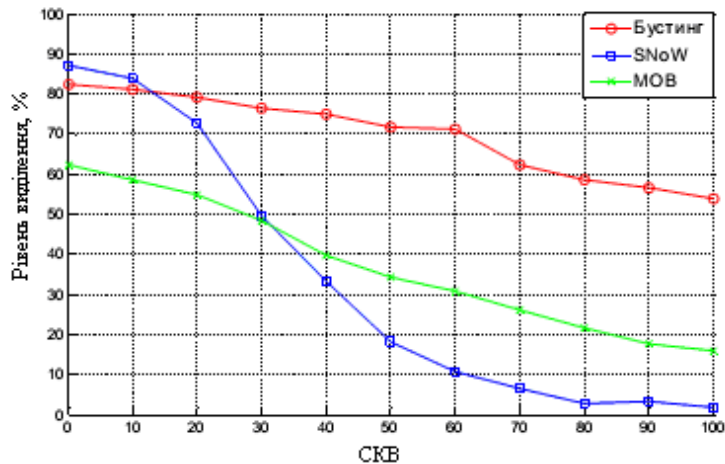


Рисунок 4.1 – Вплив гаусівського шуму на рівень виявлення алгоритмів виявлення облич.

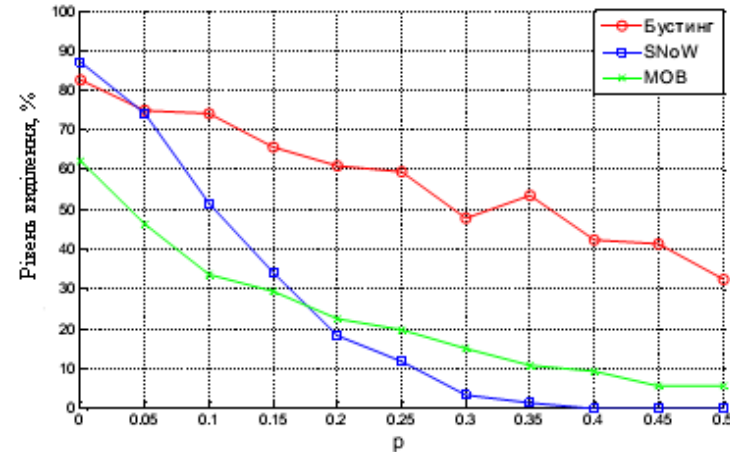


Рисунок 4.2 – Вплив імпульсного біполярного шуму на рівень виявлення алгоритмів виявлення облич.

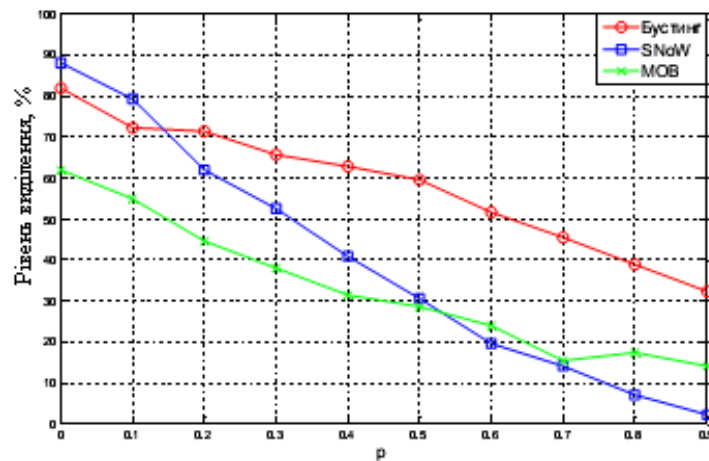
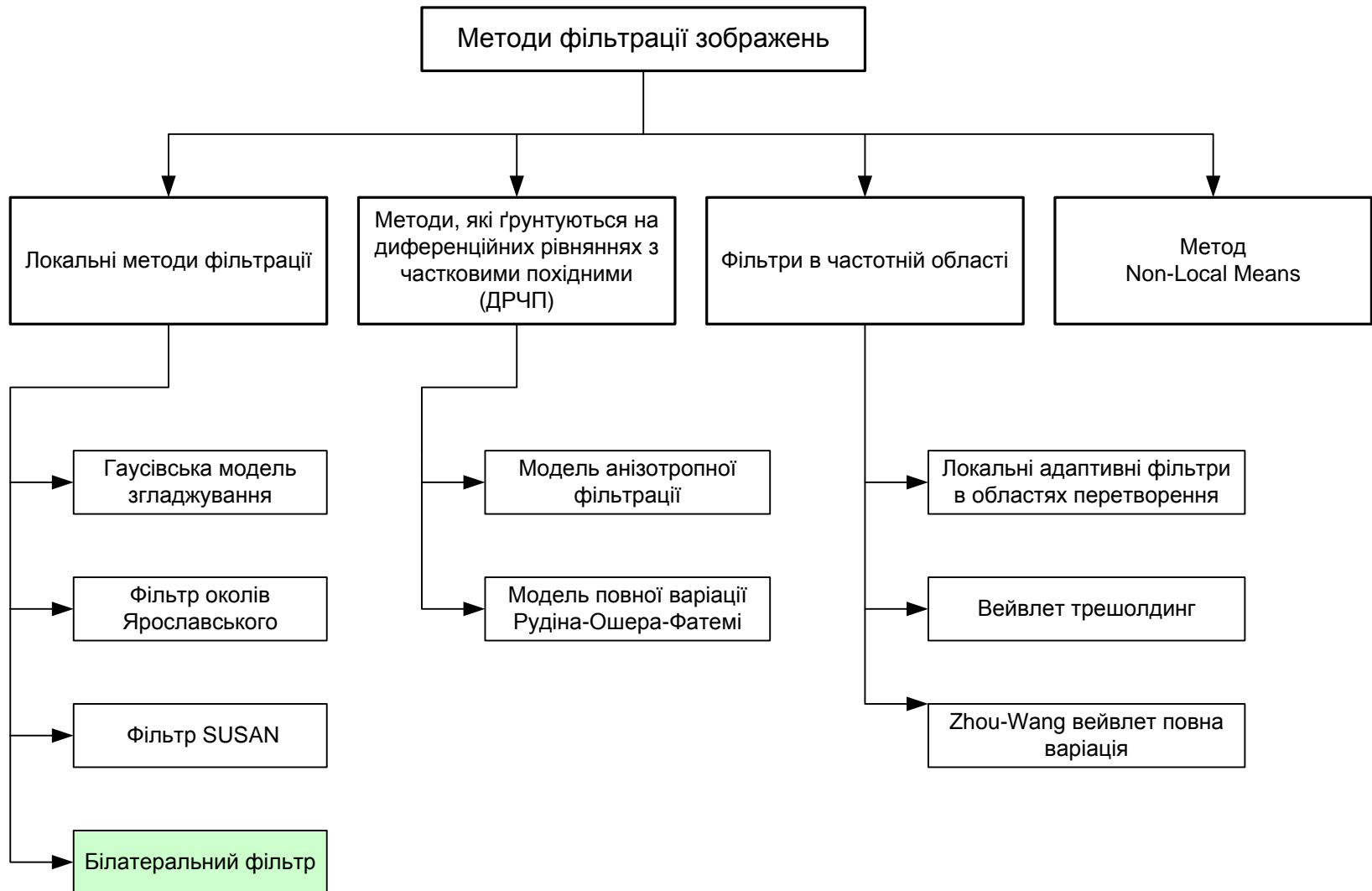
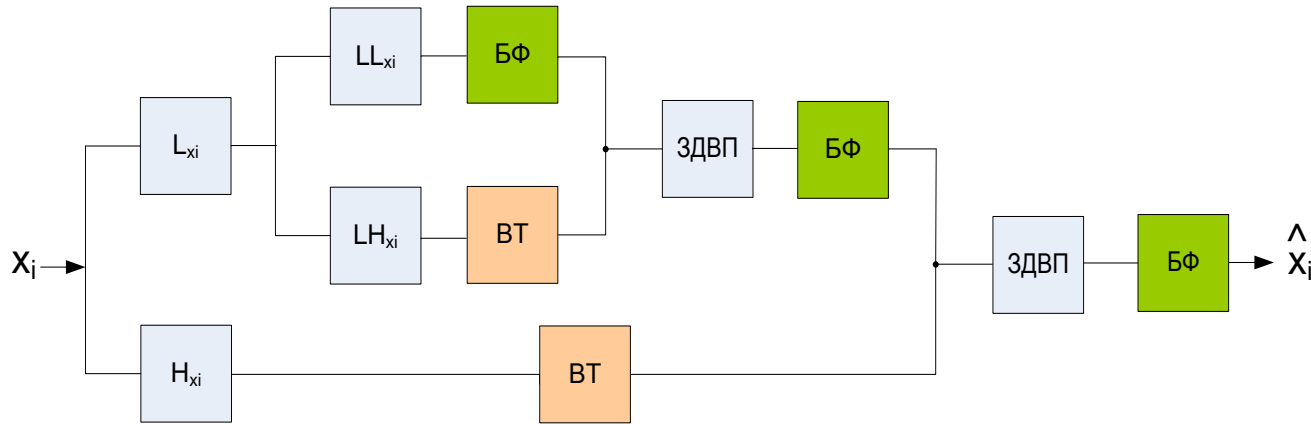


Рисунок 4.3 – Вплив імпульсного шуму з випадковими значеннями імпульсів на рівень виявлення алгоритмів виявлення облич.

Класифікація методів фільтрації зображень



Процес фільтрації кратномасштабним білатеральним фільтром



Структурно-логічна схема методу фільтрації шуму на півтонових зображеннях

(БФ – білатеральний фільтр, ВТ – вейвлет трешолдинг, ЗДВП – зворотне дискретне вейвлет-перетворення, Lx_i – низькочастотна інформативна складова сигналу x_i , Hx_i – високочастотна інформативна складова сигналу x_i)

Білатеральний фільтр

$$B(x) = \sum_{x_i \in \Omega} I(x_i) f_r(\|I(x_i) - I(x)\|) g_s(\|x_i - x\|) \quad (6.1)$$

де $B(x)$ – відфільтроване зображення;

I – вхідне зображення з шумом;

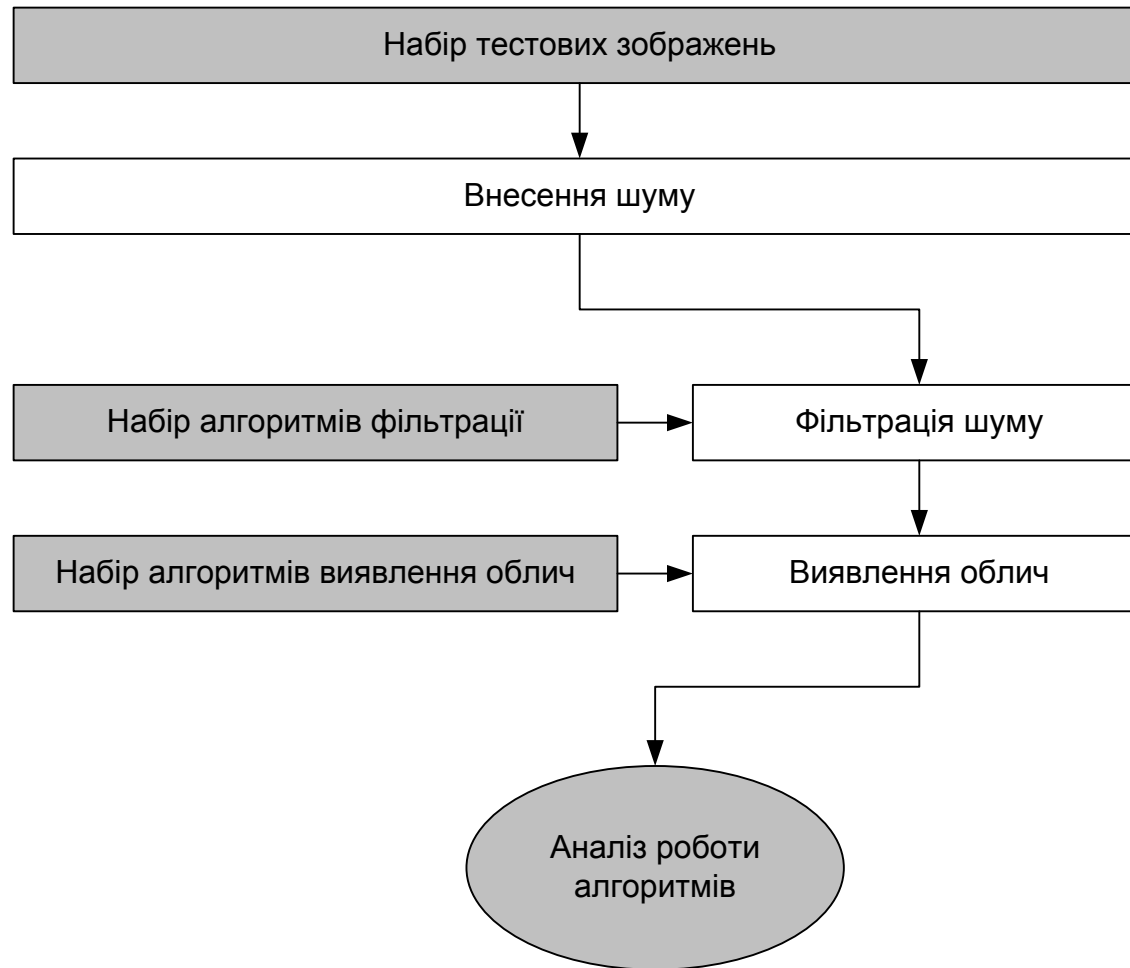
x – координати поточного пікселя, який фільтрується;

Ω – вікно, центром якого є x ;

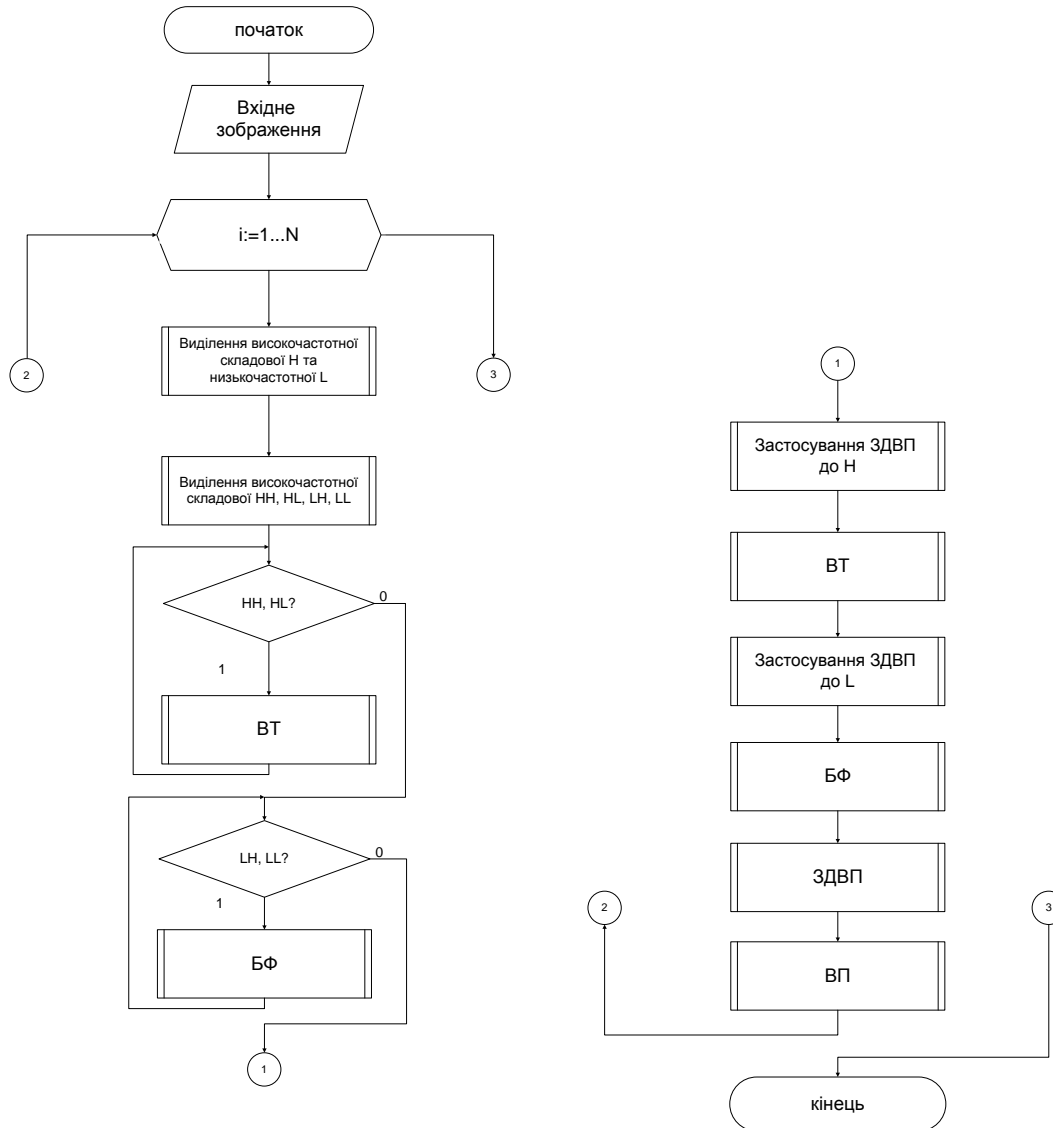
f_r – ранжуючий фільтр;

g_s – просторовий фільтр.

Схема дослідження алгоритмів фільтрації зображень



Фільтрація цифрового зображення. Схема програми



Обробка даних. Схеми програми

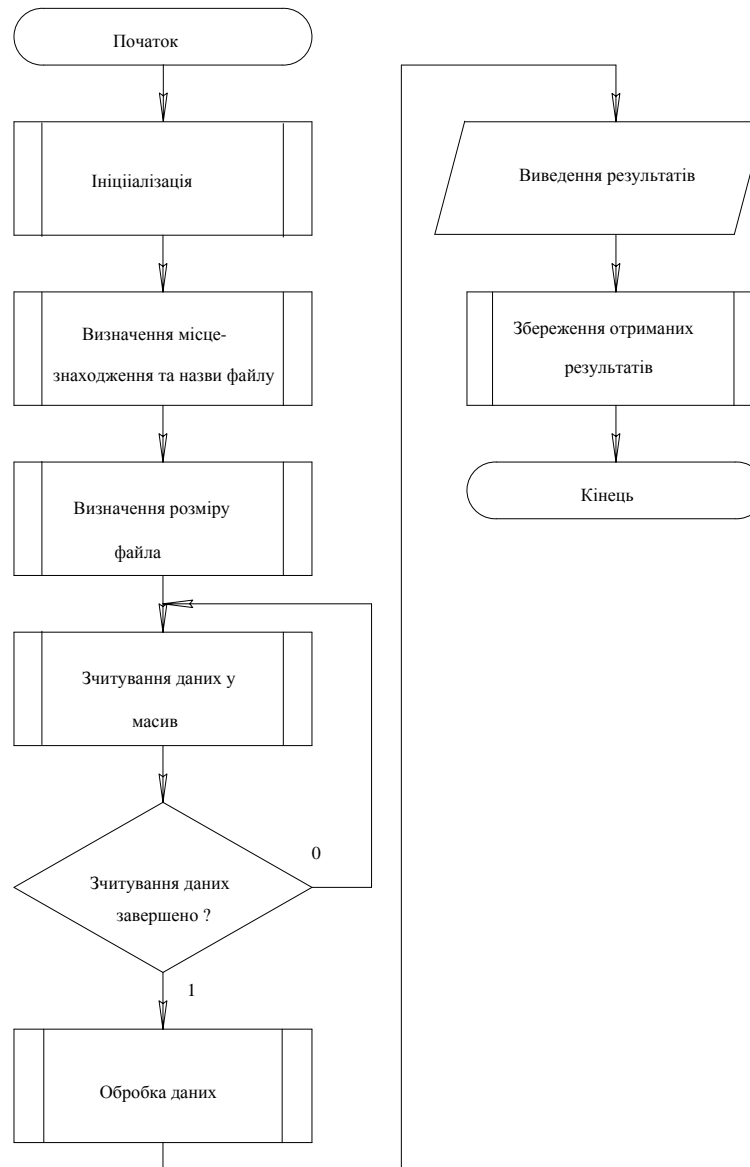
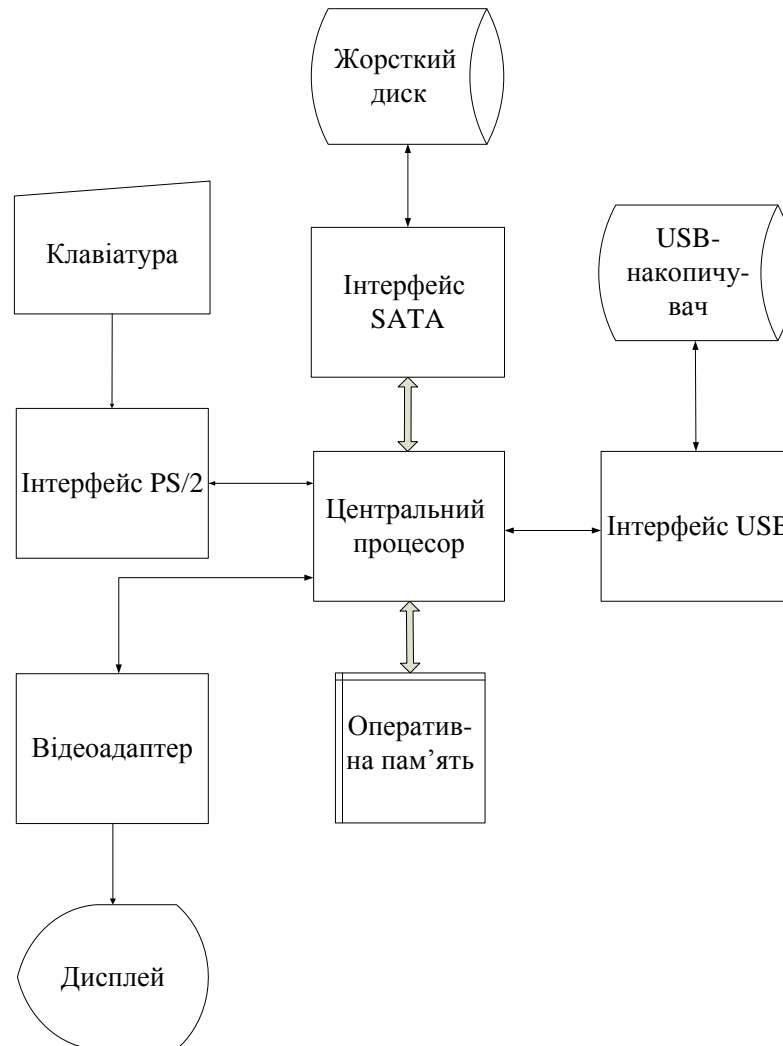


Схема даних



Схема ресурсів системи



Експериментальне дослідження



а)



б)

Рисунок 12.1 – Виявлення облич на тестовому зображенні: а) тестове зображення; б) виявлення облич після застосування алгоритму на базі навчальної мережі SNoW.



Рисунок 12.2 – Тестове зображення спотворене гаусівським шумом (СКВ =40)

Експериментальне дослідження



а)



б)



в)



г)

Рисунок 13 – Візуальне порівняння роботи алгоритму виявлення облич на базі SNoW при різних умовах: а) виявлення облич після фільтрації білатеральним фільтром; б) виявлення облич після фільтрації методом Bayes Shrink; в) виявлення облич після фільтрації методом OWT; г) виявлення облич після фільтрації запропонованим методом.

Економічні показники

В економічній частині було проведено технологічний аудит проведеного дослідження методів фільтрації цифрових зображень в задачах виявлення облич, прогнозування витрат на виконання даної роботи та прогнозування комерційних ефектів від реалізації результатів нашої розробки.

Також були розраховані такі показники:

- термін окупності (до 2 років);
- кошторис витрат на розробку – 75773 грн;
- розмір капіталовкладень - 380 тис. грн;
- економічний ефект – 3311 тис. грн;
- інші економічні переваги у порівнянні з аналогами.

Проведені розрахунки свідчать про економічну ефективність та доцільність розробки нового програмного продукту.

ВИСНОВКИ

В роботі розглянута задача виявлення облич в умовах складної сигнально-завадової обстановки і робиться спроба усунення шумів з метою підвищення рівня виявлення. Для цього проведений огляд та здійснена класифікація методів фільтрації зображень. На основі аналізу наведених методів встановлено, що ефективно розв'язати задачу покращення якості зображень можна за допомогою методів, які дозволяють швидко та якісно видалити шум при мінімальній деформації корисної складової.

Представлений метод фільтрації піктонових цифрових зображень від шуму на основі білатерального фільтру, а також його практична реалізація. Проведені експериментальні дослідження, які демонструють переваги застосування розробленого методу.

У результаті фільтрації гаусівського шуму досягнуто збільшення середнього рівня виявлення облич алгоритму на базі SNoW і алгоритму на базі MOB при використанні розробленого методу на 31% і 10,5% відповідно, а також алгоритму Віоли-Джонса на 5,7%.

У результаті фільтрації зображень, спотворених імпульсним біполярним шумом досягнуто збільшення середнього рівня виявлення облич алгоритму на базі SNoW і алгоритму на базі MOB при використанні розробленого методу на 28% і 15,4% відповідно та збільшити середній рівень виявлення алгоритму на базі бустинга на 6%.

У результаті фільтрації зображень, спотворених імпульсним шумом з випадковими значеннями імпульсів досягнуто збільшення середнього рівня виявлення облич алгоритму на базі SNoW і алгоритму на базі MOB при використанні розробленого методу на 31,3% і 16,6% відповідно та збільшити середній рівень виявлення алгоритму на базі бустинга на 12,3%.